*Załącznik nr 1 do Uchwały nr \_\_\_\_\_\_\_ - 2018/2019 z dnia 25 marca 2019 r.*

*w sprawie wytycznych dla tworzenia i zmian programów studiów pierwszego stopnia, drugiego stopnia*

*oraz jednolitych studiów magisterskich rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.*

Opis **zajęć (sylabus)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zajęć: | | Symulacja komputerowa | | | | | | | **ECTS** | | **3** |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | | Computer Simulation | | | | | | | | | |
| Zajęcia dla kierunku studiów: | | **Informatyka** | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | |
| Język wykładowy: | | Polski | | | | Poziom studiów: | | studia I stopnia | | | |
| Forma studiów: | 🞎 stacjonarne  🗷 niestacjonarne | Status zajęć: | 🞎 podstawowe  🗷 kierunkowe | 🞎 obowiązkowe  🗷 do wyboru | | Numer semestru : 6 | | 🞎 semestr zimowy 🗷 semestr letni | | | |
|  |  | Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): | | | | 2019/2020 | Numer katalogowy: | **ZIM-IN-1Z-06L-37\_12** | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Koordynator zajęć: | |  | | | | | | | | | |
| Prowadzący zajęcia: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka realizująca: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka zlecająca: | |  | | | | | | | | | |
| Założenia, cele i opis zajęć: | | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami i technikami symulacji komputerowych. Podczas zajęć, studenci poznają zagadnienia tworzenia modeli matematycznych opisujących wybrane obszary rzeczywistości. Tematem zajęć jest także analiza uzyskanych wyników symulacji. Podczas zajęć, omawiane są też różne zjawiska fizyczne, chemiczne, biologiczne, a nawet zjawiska powiązane z naukami społecznymi. Istotnym zagadnieniem jest też wyprowadzenie znanych równań matematycznych opisujących wybrane obszary rzeczywistości, a także różne konkretne metody i techniki komputerowego rozwiązywania tychże równań. Opis tematów poruszanych podczas zajęć: Model, symulacja, animacja, weryfikacja modelu, ogólna klasyfikacja symulacji komputerowych.  Modelowanie i symulacje prostych i złożonych układów mechanicznych.  Symulacje ruchu brył sztywnych i symulacje zderzeń.  Symulacje ruchu ciał niebieskich w Układzie Słonecznym.  Modelowanie i symulacje przepływu wody w rzekach, kanałach i rurociągach.  (równanie Bernoulliego, Eulera, Saint Venanta, Naviera-Stokesa, Boltzmana, symulowanie zjawiska turbulencji).  Modele i symulacje zjawiska rozchodzenia się ciepła w ciałach stałych.  Modelowanie i symulacje zjawiska dyfuzji i subdyfuzji w ośrodkach ciągłych.  Modelowanie zjawisk falowych (zjawiska falowe w mechanice, elektrodynamice i mechanice kwantowej).  Metoda elementu skończonego, metody Monte Carlo, zastosowania Automatów Komórkowych.  Symulacje zagadnień związanych z elasto-mechaniką (odkształcenia i naprężenia w ciałach stałych).  Symulacje zjawisk meteorologicznych, prognozowanie pogody, symulacje tornad i trąb powietrznych.  Modelowanie i symulacje zjawisk w biologii (rozrost komórek, modelowanie liczebności populacji, itd.).  Modele i symulacje wzrostu i zachowania się drzew (także naprężeń i odkształceń w pniach i konarach drzew).  Modelowanie zagadnień medycznych (symulacje układu krążenia, dynamiki komór serca, rozrost guza, i inne).  Komputerowe modelowanie zjawisk w naukach społecznych (np. dynamika postaw społecznych).  Symulacje budowy i działania układu nerwowego (symulacje działania rzeczywistych sieci neuronalnych).  Modele i symulacje komputerowe w ekonomii, finansach i biznesie.  Modelowanie i symulacje ruchu drogowego, kolejowego, lotniczego i żeglugi morskiej i rzecznej.  Zagadnienia powiązane z teorią chaosu (efekt motyla, atraktory, fraktale, entropia, teoria układów dynamicznych).  Modelowanie i symulacje zjawisk związanych z Teorią Względności (symulacja zmiany układu odniesienia). | | | | | | | | | |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin: | | 1. wykład; liczba godzin : 9 ; 2. ćwiczenia laboratoryjne; liczba godzin : 18 ; | | | | | | | | | |
| Metody dydaktyczne: | | wykłady, prezentacje, dyskusje problemów, rozwiązywanie problemów, konsultacje. | | | | | | | | | |
| Wymagania formalne  i założenia wstępne: | | Wymagana jest wiedza z zakresu analizy matematycznej, podstaw fizyki i metod numerycznych. | | | | | | | | | |
| Efekty uczenia się: | | Wiedza:  1 – Ma odpowiednią wiedzę z matematyki i informatyki umożliwiającą opisywanie wybranych zjawisk za pomocą odpowiednich modeli matematycznych, które można wykorzystać do projektowania symulacji komputerowych.  2 – Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, chemii, biologii i innych nauk, potrzebną do tworzenia prawidłowego ścisłego opisu wybranych zagadnień rzeczywistości. | | | Umiejętności:  1 – Skutecznie wykorzystuje wiedzę, wyobraźnię i intuicję matematyczną do projektowania symulacji komputerowych.  2 – Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do analizy poprawności modelu i symulacji komputerowej.  3 – Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty symulacyjne oraz poprawnie interpretować uzyskane wyniki.  4 – Ma umiejętność tworzenia i badania odpowiednich algorytmów używanych w symulacjach komputerowych. | | | | | Kompetencje:  …………………….. | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | Prezentacja referatu oraz wykonanie projektu. | | | | | | | | | |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się: | | Referat w formie prezentacji elektronicznej oraz wykonany projekt w wersji elektronicznej. | | | | | | | | | |
| Elementy i wagi mające wpływ  na ocenę końcową: | | **Prezentacja referatu wraz z dyskusją, ocena wykonanego projektu.** | | | | | | | | | |
| Miejsce realizacji zajęć: | | Wykład – sala audytoryjna, ćwiczenia laboratoryjne – laboratorium komputerowe. | | | | | | | | | |
| Literatura :  Maciej Matyka. Symulacje komputerowe w fizyce. WNT. Warszawa 2012.  Dieter W. Heermann. Podstawy symulacji komputerowych w fizyce. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa 2017.  S. Romanowski, D. Switała-Wójcik. Symulacje komputerowe w fizyce i chemii. Wybrane zagadnienia. WWSH-EwŁ 2009.  Parent Rick. Animacja komputerowa, algorytmy i techniki. PWN. Warszawa 2011.  Andrzej Nowak. Modelowanie matematyczne i symulacje komputerowe w naukach społecznych. SWPS. Warszawa 2007.  Urszula Foryś. Matematyka w biologii. WNT. Warszawa 2005.  Rudra Pratap. Matlab 7 dla naukowców i inżynierów. PWN. Warszawa 2013.  Jacek Matulewski, Marcin Sylwestrzak. Grafika, Fizyka, Metody numeryczne, Symulacje fizyczne. PWN Warszawa 2010.  Andrzej Wróblewski, Jan Zakrzewski. Wstęp do fizyki. | | | | | | | | | | | |
| UWAGI | | | | | | | | | | | |

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

|  |  |
| --- | --- |
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS: | **40 h** |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | **2 ECTS** |

Tabela zgodności kierunkowych efektów uczenia się z efektami przedmiotu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kategoria efektu | Efekty uczenia się dla zajęć: | Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku | Oddziaływanie zajęć na efekt kierunkowy\*) |
| Wiedza 1 | Ma odpowiednią wiedzę z matematyki i informatyki umożliwiającą opisywanie wybranych zjawisk za pomocą odpowiednich modeli matematycznych, które można wykorzystać do projektowania symulacji komputerowych. | K\_W01 / P6S\_WG | 2 |
| Wiedza 2 | Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, chemii, biologii i innych nauk, potrzebną do tworzenia prawidłowego ścisłego opisu wybranych zagadnień rzeczywistości. | K\_W02 / P6S\_WG | 2 |
| Umiejętność 1 | Skutecznie wykorzystuje wiedzę, wyobraźnię i intuicję matematyczną do projektowania symulacji komputerowych. | K\_U01 / P6S\_UW | 3 |
| Umiejętność 2 | Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do analizy poprawności modelu i symulacji komputerowej. | K\_U02 / P6S\_UW | 2 |
| Umiejętność 3 | Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty symulacyjne oraz poprawnie interpretować uzyskane wyniki. | K\_U07 / P6S\_UW | 3 |
| Umiejętność 4 | Ma umiejętność tworzenia i badania odpowiednich algorytmów używanych w symulacjach komputerowych. | K\_U10 / P6S\_UW | 2 |
| Kompetencje - |  |  |  |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,